Originalbetriebsanleitung

Bedienungsanleitung

MDU

Entfeuchtungssystem

Munters

TDE-MDU-C1303

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung

1.1 Definition

Das in dem vorliegenden Handbuch beschriebene Luftentfeuchtungssystem wird im Folgenden als „Anlage“ bezeichnet.

1.2 Zweck und Aufbau dieses Handbuchs

Diese Bedienungsanleitung enthält wichtige Sicherheitshinweise, eine Produktbeschreibung und Anweisungen zur Wartung für die gelieferte Luftaufbereitungsanlage. Bitte lesen Sie alle relevanten Teile dieses Handbuchs, bevor Sie die Anlage betreiben oder Arbeiten daran ausführen. Wenn Sie diese Informationen beachten, können Sie mögliche Gefahrensituationen vermeiden, Reparaturkosten und Ausfallzeiten auf ein Minimum begrenzen und die Zuverlässigkeit und Lebensdauer Ihrer Luftaufbereitungsanlage erhöhen.

Bewahren Sie dieses Handbuch an einem geeigneten Ort in der Nähe der Anlage auf.

Die vorliegende Anleitung geht nicht ausführlich auf die verschiedenen Wartungsarbeiten ein, die zur Gewährleistung der Langlebigkeit und Zuverlässigkeit derartiger Anlagen erforderlich sind. Wenden Sie sich für Service und Reparatur grundsätzlich an Munters, um den langfristigen sicheren Betrieb der Anlage zu gewährleisten.

Munters Europe AB
Technical Documentation
P.O. Box 1150
SE- 164 26 KISTA Schweden
E-Mail: t-doc@munters.se

1.3 Warnhinweise

Restrisiken, gefährliche Arbeiten oder notwendige Vorsichtsmaßnahmen sind in dieser Dokumentation durch das vorangestellte, allgemein bekannte Gefahrensymbol gekennzeichnet.

⚠ ***ACHTUNG!***

wird in dieser Dokumentation als Hinweis auf eine Gefahrenquelle verwendet, die Verletzungen verursachen oder zum Tod führen kann. Normalerweise erfolgt ein Hinweis, dann eine kurze Erklärung sowie eine Auflistung möglicher Auswirkungen, wenn die Anweisungen nicht befolgt werden.

⚠ ***VORSICHT!***

wird in dieser Dokumentation als Hinweis auf eine Gefahrenquelle verwendet, die Beschädigungen des Geräts oder anderer Geräte und/oder Umweltverschmutzungen verursachen kann.

HINWEIS! *dient zur Hervorhebung zusätzlicher Informationen, die für den problemlosen und optimalen Einsatz der Anlage benötigt werden.*

1.4 Gewährleistung

Die Gewährleistung basiert auf den Verkaufs- und Lieferbedingungen von Munters. Die Gewährleistung erlischt, wenn Reparaturen oder Änderungen ohne schriftliche Zustimmung von Munters durchgeführt werden oder wenn die Anlage nicht unter den mit Munters abgestimmten Bedingungen betrieben wird. Schäden aufgrund von Fahrlässigkeit, unzureichender Wartung oder Nichteinhaltung der Empfehlungen sind nicht durch die Gewährleistung abgedeckt.

Voraussetzung für die Gewährleistung ist, dass die Anlage während der gesamten Gewährleistungsfrist durch qualifizierte Munters-Techniker oder von Munters zugelassene Techniker gewartet wird. Hierzu müssen speziell kalibrierte Test- und Messgeräte verwendet werden. Alle Wartungsmaßnahmen müssen dokumentiert werden, andernfalls erlischt die Gewährleistung.

Die Erstinbetriebnahmeprüfung „S“ durch Munters ist für die uneingeschränkte Gewährleistung zwingend erforderlich.

Kontaktieren Sie immer Munters bei Wartungs- oder Reparaturarbeiten. Wenn die Anlage unzureichend oder fehlerhaft gewartet wird, können Betriebsstörungen die Folge sein.

1.5 Abnahme der Lieferung

Überprüfen Sie die Anlage bei Lieferung, bevor Sie den Lieferschein unterschreiben. Vermerken Sie eventuelle Beschädigungen auf dem Lieferschein und reklamieren Sie den Mangel per Einschreiben innerhalb von drei Tagen bei dem letzten für den Transport der Anlage verantwortlichen Unternehmen. Informieren Sie Munters über die Reklamation.

Die Anlage muss innerhalb von einer Woche nach Lieferung vollständig überprüft werden. Falls ein versteckter Mangel gefunden wird, reklamieren Sie den Mangel per Einschreiben innerhalb einer Woche ab Lieferdatum bei dem Spediteur und informieren Sie Munters hierüber.

1.6 Technische Daten

Die technischen Daten zu einer bestimmten Anlage sind in einem separaten Datenblatt zu der betreffenden Anlage enthalten.

2 Sicherheit

2.1 Verwendungszweck

Die von Munters gelieferte Anlage darf ausschließlich zur Luftaufbereitung eingesetzt werden. Dies beinhaltet die Filterung, Erwärmung, Kühlung, Befeuchtung und Entfeuchtung sowie den Transport von Luft. Jegliche sonstige Verwendungen sind durch Munters ausdrücklich ausgeschlossen.

Die Anlage entspricht den Sicherheitsanforderungen, Richtlinien und Standards, die in der EU-Konformitätserklärung aufgeführt sind.

Ohne vorherige Genehmigung durch Munters dürfen an der Anlage keinerlei Änderungen vorgenommen werden. Das Anschließen oder der Einbau zusätzlicher Geräte ist nur nach schriftlicher Zustimmung durch Munters zulässig.

Alle in dem separaten Datenblatt angegebenen Betriebsbedingungen sind unbedingt einzuhalten. Bei nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch der Anlage kann es zu Verletzungen und/oder zur Beschädigung der Anlage kommen.

2.2 Sichere Installation, Bedienung und Wartung

Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen sind als praktische Empfehlungen für die beste Vorgehensweise gedacht und sollen in keinem Fall Vorrang vor der Eigenverantwortung oder den örtlichen Vorschriften haben. Die verschiedenen Sektionen der Anlage wurden sehr sorgfältig konstruiert und gefertigt, damit die Anlage alle relevanten Sicherheitsauflagen für diesen Anlagentyp erfüllt. Im Betrieb und bei allen übrigen Arbeiten an einer Maschine ist der einzelne Anwender in jedem Fall für Folgendes verantwortlich:

- Die Sicherheit aller beteiligten Personen.
- Die Sicherheit der Anlage und aller sonstigen Anlagenteile.
- Den Umweltschutz.

Führen Sie stets eine Risikobewertung durch, bevor Sie an der Anlage arbeiten.

2.2.1 Gefahr durch elektrischen Strom

Abb 2.1 Gefahr durch elektrischen Strom

Abb 2.2 Gegen Wiedereinschalten sichern

ACHTUNG!

Alle Installations-, Einstell-, Wartungs- und Reparaturarbeiten dürfen nur von qualifiziertem Personal ausgeführt werden, das ausreichend über die Gefahren der Arbeit an Geräten mit Netzspannung und heißen Teilen informiert ist.

ACHTUNG!

Keine Verteilerkästen oder andere Gehäuse mit elektrischen Anschlüssen öffnen. Die Anlage ist an eine Hochspannung angeschlossen, was zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen kann.

ACHTUNG!

Bevor mit Wartungsarbeiten an der Anlage begonnen wird, müssen alle elektrischen Einrichtungen von der Stromversorgung getrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert werden.

ACHTUNG!

Die Anlage darf niemals an eine andere Spannungsquelle oder Frequenz angeschlossen werden, als die, für die sie konzipiert wurde. Siehe hierzu das Typenschild der Anlage.

ACHTUNG!

Eventuelle externe elektrische Komponenten, beispielsweise eine tragbare Lampe, müssen mit einem Erdschlussschalter verbunden werden.

ACHTUNG!

Die Inbetriebnahme und der erste Start der Anlage dürfen nur durch autorisiertes Fachpersonal vorgenommen werden.

2.2.2 Physische Gefahren

ACHTUNG!

Gefahr durch sich drehende Teile. Die Anlage enthält sich drehende Ventilatoren und andere bewegliche Teile.

Um Verletzungen zu vermeiden, müssen vor dem Betrieb der Anlage alle Türen geschlossen und alle abnehmbaren Wandelemente und Schutzgitter an Ort und Stelle fest angebracht sein. Öffnen Sie Türen oder Wandelemente erst, wenn alle Ventilatoren und sonstigen beweglichen Teile vollständig zum Stillstand gekommen sind und der Hauptschalter ausgeschaltet worden ist.

Ventilatoren und andere bewegliche Teile können automatisch und ohne Vorwarnung anlaufen.

ACHTUNG!

Die einzelnen Anlagenteile sind schwer. Verwenden Sie ausschließlich zulässige Hebezeuge, deren Tragkraft für das Gewicht der Anlagenteile ausreicht, um Unfälle zu vermeiden.

ACHTUNG!

Vergewissern Sie sich, dass alle Muffen richtig angezogen sind, bevor die Kühl-/Heizmittelversorgung für die Kühl- bzw. Heizschlangen eingeschaltet wird.

ACHTUNG!

Reinigungsmittel, Kühlmittel, Öle und Fette sind gesundheitsgefährdende Substanzen und schädigen die Umwelt. Sie dürfen daher nicht in den Boden oder in das öffentliche Abwassersystem gelangen. Diese Substanzen müssen gemäß den geltenden lokalen und nationalen Vorschriften entsorgt werden.

2.2.3 Gefahren für Anlagenteile

VORSICHT!

Die Anlage ist nicht für den Einsatz in geschützten Bereichen oder für die Aufbereitung von mit Lösungsmitteln, Staub oder anderen aggressiven, korrosiven oder abrasiven Partikeln verschmutzter Luft vorgesehen.

VORSICHT!

Wenn die Luftströme nicht korrekt eingestellt sind, kann dies zu einer Fehlfunktion der Anlage führen.

Sollte die Anlage aufgrund der fehlerhaften Einstellung der Luftströme beschädigt werden, kann die Garantie erlöschen.

Die Anlage darf nicht mehr als einige Minuten laufen, bevor die Luftströme korrekt eingestellt werden.

VORSICHT!

Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten dürfen nur von qualifiziertem und entsprechend geschultem Personal durchgeführt werden. Wenn die Anlage unzureichend oder fehlerhaft gewartet wird, können Betriebsstörungen die Folge sein.

VORSICHT!

Steigen Sie nicht auf die Anlage und benutzen Sie sie nicht als Gerüst.

2.3 Restrisiken

Um mögliche Gefahren bei der Bedienung oder Wartung der Anlage auszuschließen, wurden alle notwendigen Schutzvorkehrungen getroffen. Dennoch bleiben gewisse Restrisiken bestehen, die allen Personen, welche mit oder an der Anlage arbeiten, bekannt sein müssen:

Der Umgang mit Flüssigkeiten in den Kälte-, Heiz- und Kühlkreisläufen kann gefährlich sein. Lesen Sie daher unbedingt die für die jeweilige Flüssigkeit relevanten Informationen, um Gefahren zu vermeiden.

Sehr heiße oder kalte Oberflächen können Verletzungen verursachen. Bevor Sie Arbeiten ausführen, warten Sie, bis sich die Temperatur normalisiert hat, oder tragen Sie geeignete Schutzkleidung.

Achten Sie bei Arbeiten im Inneren der Anlage auf mögliche Verletzungsgefahren durch eine ungünstige Arbeitshaltung oder das Heben schwerer Lasten.

Die einzelnen Teile der Anlage können hoch sein. Verwenden Sie eine geeignetes Gerüst, um an die oberen Flächen zu gelangen.

Die Seitenwände der Einheit können schwer sein. Bewegen Sie sie nicht allein.

An scharfkantigen Metallteilen an Rotorboxen oder Schlangen besteht die Gefahr von Schnittverletzungen. Tragen Sie Schutzhandschuhe, insbesondere bei Montage- oder Demontagearbeiten.

Denken Sie bei Arbeiten an den Ventilatoren oder in deren Nähe daran, dass sich der Ventilator aufgrund von durch die Anlage strömender Restluft unvorhergesehen drehen und es dadurch zu Verletzungen kommen kann.

Türen zu Überdruckbereichen der Anlage können mit zusätzlichen Sicherheitsschlössern bestückt werden, um ein irrtümliches Öffnen zu verhindern. Überzeugen Sie sich, dass diese Schlösser verschlossen sind, bevor Sie die Anlage starten.

Die Feuer- und/oder Rauchmeldung ist keine Sicherheitsfunktion nach EN ISO 13849-1.

Bei Arbeiten an den Filtern oder in staubigen Bereichen: Tragen Sie zum Schutz vor Staub eine geeignete Atemmaske, die mit dem CE-Prüfzeichen gekennzeichnet ist und den geltenden Sicherheitsstandards entspricht.

Verwenden Sie bei allen Arbeiten in lauten Umgebungen einen Hörschutz gemäß den geltenden Sicherheitsstandards, um Gehörschäden zu vermeiden.

Die Luftklappen öffnen und schließen automatisch. Achten Sie darauf, dass Sie nicht mit den Händen in die Klappen geraten, wenn diese arbeiten.

2.4 Warnschilder

Die nachstehend dargestellten Warnschilder können an der Anlage angebracht sein, um die Bediener auf Restrisiken aufmerksam zu machen, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen können. Sorgen Sie dafür, dass alle Personen, die an oder in der Nähe der Anlage arbeiten, die Bedeutung dieser Schilder kennen.

Abb 2.3 Gefahr von Stromschlägen.

Abb 2.4 Heiße Oberflächen.

Abb 2.5 Verletzungsgefahr durch bewegliche Teile.

Abb 2.6 Die Anlage startet automatisch.

Abb 2.7 Sturzgefahr

Abb 2.8 System unter Hochdruck

2.5 Notaus

Im Notfall kann die Anlage über den Hauptnetzschalter gestoppt werden.

VORSICHT!

Verwenden Sie den Hauptnetzschalter nur im Notfall zum Stoppen der Anlage. Hierbei wird die normale Abschaltsequenz nicht eingehalten. Die Ventilatoren werden angehalten und der Heizer kann sehr heiß sein, was zu Schäden am Heizer und nahegelegenen Anlagenteilen führen kann.

3 Systemdesign und -funktion

3.1 Aufbau des Systems

HINWEIS! *Einige Bauteile sind optional, außerdem können die Spezifikationen je nach System unterschiedlich sein.*

Funktionen der Anlage:

- Vorbehandlung
- Entfeuchten
- Nachbehandlung
- Regeneration

Abb 3.1 Funktionsprinzip der Luftbehandlung

1. Klappe
2. Vorfilter
3. Vorerhitzer
4. Vorkühler
5. Prozessventilator
6. Entfeuchtungsrotor
7. Nachkühler
8. Nacherhitzer
9. Nachfilter

A. Klappe
B. Regenerationsluftfilter
C. Regenerationserhitzer
D. Regenerationsventilator

Ankommende Prozessluft wird vorbehandelt, um die gewünschten Betriebsbedingungen für den anschließenden Entfeuchtungsprozess zu schaffen.

Gelegentlich ist eine Nachbehandlung der trockenen Luft erforderlich, um die Spezifikation für trockene Zuluft zu erfüllen. Beispiele für Vor- und Nachbehandlungskomponenten sind Filter für grobe und feine Partikel sowie ein Erhitzer und/oder Kühler zur Regelung der Zulufttemperatur. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt *3.2, Vor- und Nachbehandlung*

Ein Prozessventilator ist in der Regel im Nachbehandlungssektor oder zwischen dem Vorbehandlungssektor und dem Rotor angeordnet.

Die Entfeuchtung schließt sich an die Vorbehandlung an und umfasst eine Rotorbox mit dem Sorptionsrotor und dem Rotorantriebssystem. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt *4.1, Sorptionsrotor*

Für die Entfeuchtung unter besonderen Betriebsbedingungen können Zusatzgeräte angebracht werden. Beispiele hierfür sind Eintritts- und Umgehungsklappen zum Regeln eines Teils des ankommenden Prozessluftstroms nach dem Rotor oder ein Energierückgewinnungssektor im Rotor nach der Regeneration, um die Entfeuchtungsleistung der Anlage weiter zu verbessern.

Der Prozessventilator wird von einem Elektromotor angetrieben, der durch einen Frequenzumrichter für die Leistungsmodulation gesteuert wird. Der Ventilator kann entweder im Vorbehandlungs- oder im Nachbehandlungsmodul enthalten sein.

Die Regeneration des Rotors erfolgt in einem separaten Regenerationsmodul, das einen Erhitzer und einen Ventilator beinhaltet, um die erwärmte Luft entgegen der Richtung des Prozessluftstroms durch den Rotor zu saugen.

Die Bedienvorrichtungen, etwa der Hauptnetzschalter, Reglerschalter, Anzeigen und ein Bedienfeld zur Steuerung und Alarmüberwachung sind in einem separaten Schaltschrank installiert.

Abb 3.2 zeigt eine Anlage mit allen optionalen Modulen. Je nach Lieferumfang umfasst die Anlage nicht alle hier gezeigten Module und Bauteile. Bei allen Anlagen ist jeweils ein elektrisches Bedienfeld für die elektrischen Steuerungsvorrichtungen und ein Bedienfeld zur Steuerung und Überwachung des Luftaufbereitungsprozesses separat installiert.

Abb 3.2 Beispielhafte Anlagenkonfiguration

1. Filter	4. Prozessventilator	7. Filter
2. Vorerhitzer	5. Rotor	8. Regenerationserhitzer
3. Vorkühler	6. Nachkühler/-erhitzer	9. Regenerationsventilator

3.2 Vor- und Nachbehandlung

Vor- und Nachbehandlung der Prozessluft können durch folgende Funktionskomponenten erfolgen:

- Einlassklappen, mit denen die Anlage aus dem Luftstrom ausgekoppelt werden kann. Die Klappen sind an der Außenseite der Anlage angebracht.
- Eine Mischbox, in der Frischluft der Umluft beigemischt werden kann. In diesem Fall werden zwei Klappen verwendet, die in entgegengesetzte Richtungen wirken. Diese Option steht nicht zur Verfügung, wenn die Regeneration mithilfe von Luft erfolgt, die aus dem Gebäudeinneren entnommen wurde
- Heizschlange: Die Schlange kann elektrisch oder mit heißem Wasser oder Dampf beheizt sein. In diesem Fall muss sie mit einer externen Heizmittelversorgung verbunden sein. Über das Steuerungssystem kann eine Pumpe aktiviert werden.
- Kühlschlange: Die Schlange arbeitet mit gekühltem und ggf. mit Glykol versetztem Wasser. Sie muss mit einer externen Kühlmittelversorgung verbunden sein. Das Steuerungssystem regelt ein Stellglied, um den Taupunkt- und/oder den Kühlen-Schaltpunkt zu halten. Über das Steuerungssystem kann eine Pumpe und/oder ein Kühler aktiviert werden.
- Kühlung über DX-Kühlsystem. In diesem Fall siehe Abschnitt *3.3, Direktverdampfungskühlung*.
- Befeuchtung durch Verdunstung oder Dampfzugabe, um unter trockenen Umgebungsbedingungen die spezifizierte Prozessluftqualität zu erzielen. Siehe hierzu das Begleitdokument zur Befeuchtung sowie für einen Befeuchter FA6 den Abschnitt *4.5, Verdunstungskühler/-befeuchter*.
- Filter für verschiedene Luftqualität-Spezifikationen. Die Filter können mit Druckabfallsensoren ausgerüstet sein, um bei verstopftem Filter einen Alarm („Filter verstopft“) zu generieren (optional).

VORSICHT!

Die Schlangen müssen vor Frost geschützt werden, wenn die Gefahr von Frost besteht. Siehe Abschnitt 4.4.3, Frostschutz.

3.3 Direktverdampfungskühlung

Dies bezieht sich auf Anlagen mit DX-Kühlung.

Eine ausführliche Beschreibung der DX-Kühlfunktion und der entsprechenden Komponenten enthält die DX-Ergänzung.

Die DX-Ergänzung enthält wichtige Informationen für den Betreiber eines DX-Kühlsystems.

Auch das obligatorische *Commissioning and Service Logbook* ist in der DX-Ergänzung enthalten.

ACHTUNG!

Für den Betrieb von DX-Kühlsystemen, die das Treibhausgas FCKW enthalten, gelten strenge gesetzliche Auflagen. Näheres dazu enthält die DX-Ergänzung.

4 Beschreibung der Hauptkomponenten

HINWEIS! *Einige Bauteile sind optional, außerdem können die Spezifikationen je nach System unterschiedlich sein.*
Alle abgebildeten Komponenten sind lediglich Beispiele und stimmen ggf. nicht mit der tatsächlichen Anlagenkonfiguration überein.

4.1 Sorptionsrotor

4.1.1 Funktion

1. Prozessluft
2. Trockenluft
3. Regenerationsluft
4. Feuchtluft

Abb 4.1 Rotorprinzip

Der Rotor ist der für die Entfeuchtung durch Adsorption verantwortliche Teil der Anlage. In die Rotoroberfläche sind viele kleine Luftkanäle eingearbeitet.

Der Sorptionsrotor besteht aus Verbundmaterial, das hocheffektiv Wasserdampf anzieht und bindet. Der Rotor ist in zwei Zonen aufgeteilt. Der zu entfeuchtende Luftstrom wird als **Prozessluft** bezeichnet. Diese durchströmt den größten Sektor des Rotors und verlässt ihn dann als **Trockenluft**. Der Rotor dreht sich so langsam, dass die einströmende Prozessluft immer auf eine trockene Rotorstruktur trifft und somit ein kontinuierlicher Entfeuchtungsprozess möglich ist.

Der als **Regenerationsluft** bezeichnete Luftstrom, der zur Trocknung der Sektoren des Rotors dient, wird zunächst erwärmt. Die Regenerationsluft strömt in entgegengesetzter Richtung zum Prozessluftstrom durch den Rotor und tritt als **Feuchtluft** (warme, feuchte Luft) wieder aus dem Rotor aus. Durch diese Methode kann der Entfeuchter effektiv arbeiten, sogar bei Temperaturen unter 0 °C.

Überwacht wird der Rotor durch einen Rotationssensor, der bei unvorhergesehenem Anhalten des Rotors ein Warnsignal auslöst.

4.1.2 Rotorwartung

Die Rotoroberfläche muss regelmäßig überprüft werden. Messen Sie den Druckabfall, um die Alterung des Rotors festzustellen.

Der Sorptionsrotor wird nicht vorbeugend ausgetauscht, sondern erst wenn die Leistungsüberwachung anzeigt, dass ein Austausch erforderlich ist.

4.1.3 Rotordichtungen, Antriebsriemen und Antriebsmotor

Der Antriebsmotor des Rotors, der Antriebsriemen und die Dichtungen sollten nach Bedarf ausgetauscht werden, spätestens jedoch nach dem im Wartungsplan vorgesehenen maximalen Intervall.

Die Riemenspannung kann durch Kürzen des Riemens korrigiert werden.

Die Dichtungen des Rotors müssen einmal jährlich überprüft und justiert werden.

4.2 Regenerationserhitzer

4.2.1 Allgemein

Die Regenerationsluft wird auf die nötige Temperatur zur Regeneration des Rotors erwärmt. Die so erwärmte Luft wird von dem Regenerationsventilator durch den Regenerationssektor des Rotors gesaugt und nimmt die darin enthaltene Feuchtigkeit auf. Die Temperatur der Regenerationsluft wird abhängig von der gewünschten Entfeuchtungskapazität geregelt.

Es empfiehlt sich, am Lufteinlass einen Filter (mindestens vom Typ G3) zu installieren, um Erhitzer und Rotor vor Staub zu schützen.

4.2.2 Heizvorrichtungen

Die Vorrichtungen zum Erwärmen der Regenerationsluft können je nach Verfügbarkeit am Aufstellungsort einen elektrischen Erhitzer, einen Dampferhitzer oder einen Direktgasbrenner umfassen. Der Regenerationserhitzer dient dazu, Außenluft auf die nötige Regenerationslufttemperatur zu bringen.

4.2.3 Elektrisch beheizte Regeneration

Bei Anlagen mit elektrischer Regeneration wird die Leistung des Erhitzers kontrolliert, um die Entfeuchtung zu regulieren.

4.2.4 Dampfbeheizte Regeneration

Alle Informationen zu Anlagen mit Dampfregeneration sind in dem separaten Begleitdokument zur Dampferhitzung nachzulesen.

4.2.5 Gasbeheizte Regeneration

In Anlagen mit gasbeheizter Regeneration basiert das Gasbrennersystem auf einem Direktgasbrenner, der mit Erdgas oder Propangas/Flüssiggas (optional) arbeitet. Der Brenner bezieht den für die Verbrennung erforderlichen Sauerstoff aus der Regenerationsluft.

Alle Informationen zur gasbeheizten Regeneration enthält das separate Begleitdokument über Gasheizung zu diesem Handbuch.

4.3 Spülen

Das Spülen ist eine optionale Funktion, mit der die Entfeuchtungsleistung der Anlage gesteigert wird.

4.3.1 Niedriger Taupunkt (Ablass) und SoftPurge

1. Eintritt Prozessluft
2. Austritt trockene Prozessluft
3. Eintritt Regenerationsluft
4. Heiße Regenerationsluft
5. Austritt feuchte Luft
6. Eintritt Spülluft, kalt
7. Austritt Spülluft, heiß

Abb 4.2 Niedriger Taupunkt (Ablass) und SoftPurge

Niedriger Taupunkt (Ablass) und SoftPurge verwenden denselben Spülluftstrom. In beiden Fällen ist nach dem Regenerationssektor nur ein zusätzlicher Energierückgewinnungssektor für die Spülluft vorgesehen.

Der Unterschied besteht in dem Material und der Drehzahl des Rotors und der Größe der Sektoren.

Ein kleiner Teil der zugeführten Prozessluft strömt durch den Energierückgewinnungssektor, um den Rotor zu kühlen, bevor er in den Prozesssektor geleitet wird. Durch dieses Verfahren wird die Adsorptionskapazität des Rotors gesteigert und Energie zurückgewonnen. Die erwärmte Spülluft wird der zugeführten Regenerationsluft beigemischt, wodurch für die Regeneration weniger Energie eingesetzt werden muss.

Bewegt wird der Spülluftstrom durch den vom Prozessluftventilator erzeugten Druck und den vom Regenerationsluftventilator erzeugten Sog. Er kann mithilfe einer Klappe im Spülluftrohr eingestellt werden.

4.3.2 PowerPurge™

1. Eintritt Prozessluft
2. Austritt trockene Prozessluft
3. Eintritt Regenerationsluft
4. Austritt feuchte Luft
5. Spülluft, heiß
6. Spülluft, kalt

Abb 4.3 PowerPurge

PowerPurge spart auf zweifache Weise Energie. Die einzigartige, patentierte PowerPurge-Funktion fungiert als Energierückgewinnungssystem und nimmt Abwärme aus dem heißesten Teil des Rotors auf, um damit den Sorptionsrotor vor dem Regenerationssektor vorzuheizen.

Ein geschlossenes Spülluftsystem stellt einen kühlenden Spülluftstrom bereit, um so den Nachkühlungsbedarf zu verringern und die Entfeuchtung zu verbessern. Danach wird die entzogene Wärme in einem Heizspülluftstrom wieder zugeführt, um den Energiebedarf für die Regeneration zu reduzieren.

4.4 Wasserschlangen

4.4.1 Kühlerschlangen

Für Kühlung kann durch optionale Kaltwasserschlangen gesorgt werden, die in den Vor- und/oder den Nachbehandlungssektor eingebaut werden.

Die Schlange arbeitet mit gekühltem und ggf. mit Glykol versetztem Wasser als Kühlmittel. Sie muss mit einer externen Kühlmittelversorgung verbunden sein.

VORSICHT!

Warm- und Kaltwasserleitungen dürfen nur von qualifiziertem Personal geplant und installiert werden, wobei die jeweils örtlich geltenden Vorschriften einzuhalten sind.

Bei Frostgefahr müssen die Wasserleitungen in geeigneter Weise gegen Frost geschützt werden. Siehe Abschnitt 4.4.3, Frostschutz.

4.4.2 Heizschlangen

Für Heizung kann durch optionale Heißwasserschlangen gesorgt werden, die in den Vor- und/oder den Nachbehandlungssektor eingebaut werden.

Die Schlange arbeitet mit heißem Wasser oder Dampf als Heizmittel. Sie muss mit einer externen Heizmittelversorgung verbunden sein.

VORSICHT!

Warm- und Kaltwasserleitungen dürfen nur von qualifiziertem Personal geplant und installiert werden, wobei die jeweils örtlich geltenden Vorschriften einzuhalten sind.

Bei Frostgefahr müssen die Wasserleitungen in geeigneter Weise gegen Frost geschützt werden. Siehe Abschnitt 4.4.3, Frostschutz.

4.4.3 Frostschutz

Gefrierendes Wasser in einer Schlange kann schwerwiegende Schäden verursachen. Eine eingefrorene Schlange muss in fast jedem Fall ausgetauscht werden. Die Garantie ist erloschen, selbst wenn keine Risse erkennbar sind.

Wenn Frostgefahr besteht, muss dem Kühlmittel Glykol zugegeben oder ein Frostschutzheizer mit Frostschutzthermostat installiert werden.

4.4.4 Tropfenabscheider

*Abb 4.4 Kühlschlange **A** und Tropfenabscheider **B***

Ein Kühlsektor kann mit einem Tropfenabscheider ausgerüstet sein, um einen Übertrag von Tropfen aus der Kühlschlange zu vermeiden.

Der Tropfenabscheider wird von einem patentierten, dreidimensional profilierten Kissen gebildet, das in einem Winkel zum Luftstrom angebracht ist. Der Tropfenabscheider nimmt die Wassertropfen auf und transportiert sie durch das Material nach unten zum Wasserabfluss.

4.4.5 Reinigung

ACHTUNG!

Die Lamellen an den Schlangen sind scharfkantig. Tragen Sie daher bei Arbeiten an den Schlangen grundsätzlich Schutzhandschuhe.

1. Die Schlangen sollten mindestens einmal jährlich überprüft und nach Bedarf gereinigt werden.
2. Ein Teil des Staubes, der durch die Filter gelangt, lagert sich auf den Schlangenzellen ab. Diese Staubschicht beeinträchtigt den Luftstrom und verringert die Wärmetauschrate und damit die Effizienz der Anlage.
3. Die Schlangen sollten daher immer sauber gehalten werden. Zum Reinigen können ein Staubsauger, Niederdruckluft oder Niederdruckwasser und eine weiche Bürste verwendet werden. Vergessen Sie nach dem Reinigen der Schlangen nicht, den Innenraum der Anlage zu säubern. Verwenden Sie keinesfalls einen Hochdruckreiniger, da dieser die Lamellen der Schlangen beschädigen würde.
4. Bei Kühlerschlangen müssen Sie außerdem die Tropfwanne und den Siphon für das Kondenswasser einmal jährlich reinigen. Beachten Sie, dass der Siphon nach dem Winter wieder mit Wasser gefüllt werden muss.

4.4.6 Wasserzulauf zu den Schlangen unterbrechen

Vorsichtsmaßnahmen, die bei Frostgefahr zu treffen sind:

- wenn geplant ist, die Zufuhr von heißem Wasser zu unterbrechen oder wesentlich zu reduzieren, müssen alle Frischlufteinlässe verschlossen und die Belüftung abgeschaltet werden.
- der Bezugspunkt für das Frostschutzthermostat darf nicht zu niedrig eingestellt werden.
- wenn aus irgendeinem Grund ein Gebäude im Winter nicht beheizt wird, müssen die Schlangen ebenso wie die Rohrleitungen vollständig entleert werden.

Heißwasserschlangen

Stellen Sie sicher, dass die Temperatur des heißen Wassers nicht zu niedrig ist und dass der Wasserkreislauf aufrecht erhalten wird. Überzeugen Sie sich, dass:

- die Ventile geöffnet sind.
- sämtliche Gasrückstände aus den Rohren abgelassen wurden.
- die Heißwasserumwälzpumpe auch nachts läuft.

Kühlerschlangen

Die Kühlerschlangen müssen vollständig entleert werden, wenn die Temperatur der daran vorbeiströmenden Luft niedriger ist als der Gefrierpunkt des Kühlmittels. Wenn die Schlangen mit Wasser ohne Glykol befüllt sind und keine Vorheizerschlange installiert ist, müssen die Schlangen entleert werden, sobald die Temperatur der vorbeiströmenden Luft auf 0 °C fällt.

4.5 Verdunstungskühler/-befeuchter

Verdunstungskühler/-befeuchter werden nach Bedarf eingesetzt, um die spezifizierte Prozessluftqualität zu erzielen.

Sie können entweder direkt an eine Wasserleitung angeschlossen sein oder über ein Kreislaufsystem versorgt werden.

Kern des Kühlers/Befeuchters FA6 ist eine Kassette aus einem anorganischen Verdunstungsmedium – GLASdek®. Wasser wird über einen Verteilerkopf von oben auf das Verdunstungsmedium geleitet. Dieses Wasser fließt an der gewellten Oberfläche des Mediums hinunter. Durch die warme und trockene Luft, die das Medium durchströmt, verdunstet ein Teil das Wassers, sodass kühle, befeuchtete Luft entsteht. Der Rest des Wassers dient zum Säubern des Mediums und wird wieder in den Tank zurückgeleitet. Bei einem Kreislaufsystem muss ein Ablass oder eine automatische Ableitung vorhanden sein, um eine Kontamination des Wassers zu vermeiden.

Die zum Verdunsten nötige Energie wird der Luft selbst entnommen. Die Luft, die den Befeuchter verlässt, wird auf diese Weise gleichzeitig befeuchtet und gekühlt, ohne dass für die Verdunstung externe Energie zugeführt werden müsste. Dies sind die wesentlichen Merkmale des adiabatischen Kühlungsprozesses. Er ist extrem effektiv bei sehr geringem Energieverbrauch.

Es wird empfohlen, die Kühler regelmäßig einmal jährlich am Ende der Betriebsperiode zu warten.

Abb 4.5 Öffnen Sie den Sicherheitsriegel am Verteilerkopf, indem Sie ihn um 90° drehen

1. Reinigen Sie den Verteilerkopf.
2. Reinigen Sie den Pumpenfilter.

3. Reinigen Sie den Behälter.
4. Überprüfen Sie die Funktion des Füllstandssschalters.
5. Überprüfen Sie die Funktion des Ablassventils.
6. Vergewissern Sie sich, dass die Befeuchterkassette gleichmäßig nass ist und an der Einlassseite keine Kalkspuren zu sehen sind.
7. Überprüfen Sie, ob Schläuche und Kupplungen dicht sind.
8. Überprüfen Sie das Abflussrohr und den Wasserableiter. Reinigen Sie sie erforderlichenfalls.

HINWEIS! *Ausführlichere Informationen zur Wartung der Verdunstungskühler/-befeuchter enthält das separate Munters FA6-Handbuch.*

4.6 Ventilatoren

4.6.1 Ventilatortypen

Abb 4.6 Ventilator ohne Gehäuse (Plug Fan)

Abb 4.7 Ventilator mit Gehäuse (Scroll Fan)

Die Anlage kann mit Ventilatoren mit oder ohne Gehäuse (Plug bzw. Scroll Fan) ausgerüstet werden. Die Ventilatoren werden von Elektromotoren angetrieben, die über Frequenzumrichter steuerbar sind, sodass Luftdruck und Luftstrom vom Bedienfeld aus eingestellt werden können.

4.6.2 Wartung

1. Überzeugen Sie sich vor dem Anfahren der Anlage, dass im Innern der Anlage keine losen Gegenstände vorhanden sind.
2. Säubern Sie das Innere der Anlage mit einem Staubsauger.
3. Wenn die Rotoren mit kontaminierter Luft oder Staub in Berührung kommen, müssen sie unbedingt regelmäßig gereinigt werden, um Schwingungen aufgrund von Unwuchten zu vermeiden.
4. Verwenden Sie keine aggressiven Reinigungsmittel, sondern reinigen Sie das Ventilatorgehäuse bei Bedarf mit warmem Wasser.
5. Benutzen Sie zum Reinigen keinesfalls einen Hochdruckreiniger oder Sprühwasser.

4.7 Filter

4.7.1 Filtertypen

Abb 4.8 Schlauchfilter

Abb 4.9 Wandfilter

4.7.2 Filterwartung

ACHTUNG!

Falls die Filter unzureichend oder fehlerhaft gewartet werden, besteht die Gefahr eines Brandes oder einer Fehlfunktion der Anlage.

ACHTUNG!

Beim Austausch der Filter oder bei Arbeiten in staubigen Bereichen: Tragen Sie zum Schutz vor Staub eine geeignete Atemmaske, die mit dem CE-Prüfzeichen gekennzeichnet ist und den geltenden Sicherheitsstandards entspricht.

Die Filter müssen regelmäßig ausgetauscht werden. Das Austauschintervall hängt vom Staubgehalt der Luft und den Betriebsbedingungen ab. Eine Filterschutzeinheit zeigt an, wenn ein Austausch erforderlich ist (optional).

Durch einen verstopften Filter kann der Luftstrom in der Anlage verringert werden. Daher ist der regelmäßige Austausch der Filter von zentraler Bedeutung für den reibungslosen Betrieb der Anlage. Ein fehlerhafter Luftstrom verschlechtert die Kapazität und die Energieeffizienz der Anlage. Tauschen Sie die Filter aus, wenn:

- der finale Druckabfall erreicht ist.
- ein Filteralarm ausgegeben wird.
- der Filter beschädigt ist und Luft ungefiltert daran vorbeiströmt.
- die Papierrahmenfilter nass geworden sind.

4.7.3 Wandfilter

- Prüfen Sie den Grad der Verschmutzung durch Messung des Differenzdrucks oder durch Sichtprüfung.
- Tauschen Sie bei Bedarf die Filter aus.
- Bevor Sie den Filter austauschen, prüfen Sie, ob die Rahmen abgedichtet sind, und tauschen Sie ggf. die Dichtungen aus.
- Reinigen Sie den Filter und überzeugen Sie sich, dass stromabwärts des Filters kein Schmutz vorhanden ist.

4.7.4 Schlauchfilter

- Prüfen Sie den Grad der Verschmutzung durch Messung des Differenzdrucks oder durch Sichtprüfung. Schlauchfilter können nicht gereinigt und wiederverwendet werden.
- Setzen Sie einen neuen Schlauchfilter ein und prüfen Sie den festen Sitz. Die Schläuche müssen senkrecht montiert werden.

4.8 Klappen

Abb 4.10 Einlassklappe

Mithilfe von Klappen werden der Lufteinlass und der Luftauslass der Anlage geöffnet bzw. geschlossen und wahlweise die Umgehung sowie auch der Umluftbetrieb geregelt.

ACHTUNG!

Achten Sie darauf, dass Sie nicht mit den Händen in die Klappen geraten, wenn diese arbeiten. Verletzungsgefahr.

Öffnungen mit Klappen sollten immer von Kanälen abgedeckt sein.

Nicht mit einem Kanal verbundene Luftklappen sollten mit einem (nicht im Lieferumfang enthaltenen) Schutzgitter ausgestattet werden, um Verletzungen durch eine Bewegung der Klappenlamellen zu verhindern.

Klappenwartung

Reinigen Sie die Klappen, das Getriebe und die Lager und prüfen Sie sie auf ordnungsgemäße Funktion.
Die Lamellen können mit Wasser oder Druckluft gereinigt werden.
Überprüfen Sie ihre Stellung bezogen auf die Angaben „OPEN“ (offen) und „CLOSED“ (geschlossen).
Wenn die Klappen nicht frei beweglich sind, schmieren Sie Getriebe und Lager mit Silikonöl.

4.9 Flexible Anschlüsse

Abb 4.11 Flexibler Kanalanschluss

Flexible Kanalanschlüsse sollen verhindern, dass Körperschall und Vibrationen übertragen werden.
Ihre Länge beträgt im Betrieb in der Regel 120 mm (bei einer Vollausdehnung von 200 mm).
Die flexiblen Anschlüsse sind relativ empfindlich, daher müssen Einschnitte/Risse vermieden werden.
Während des Transports sind die flexiblen Anschlüsse gesichert.

ACHTUNG!

Da der Innendruck sehr hoch sein kann, dürfen die flexiblen Anschlüsse keinesfalls im laufenden Betrieb ausgebaut werden.

VORSICHT!

Die flexiblen Anschlüsse dürfen nicht als Halterungen für die Luftkanäle verwendet werden.

5 Inbetriebnahme

VORSICHT!

Die Erstinbetriebnahme der Anlage sollte nur durch Fachpersonal von Munters vorgenommen werden.

5.1 Überprüfung vor dem Anfahren

- Überzeugen Sie sich, dass die Transportsicherungen der Ventilatormotoren vollständig entfernt wurden.
- Durch die Erschütterungen beim Transport können sich bestimmte Elemente lockern. Wir empfehlen, alle Schrauben und Muttern sowie insbesondere alle sich drehenden Teile wie Rotoren, Riemenscheiben, Lager etc. auf festen Sitz zu prüfen.
- Drehen Sie den Ventilator von Hand, um sicher zu stellen, dass er frei drehbar ist. Überzeugen Sie sich, dass keinerlei Fremdkörper in den Ventilator gelangt sind.
- Überzeugen Sie sich, dass die Lager im Motor und im Ventilator ordnungsgemäß geschmiert sind.
- Überzeugen Sie sich, dass keinerlei Fremdkörper in die Anlage (oder die Kanäle) gelangt sind und dass Lufteinlässe und -auslässe nicht blockiert sind.
- Prüfen Sie von Hand, ob die Klappen korrekt eingestellt sind und ordnungsgemäß arbeiten.
- Prüfen und korrigieren Sie erforderlichenfalls die Spannung und Ausrichtung der Antriebsriemen.
- Überprüfen Sie alle elektrischen Anschlüsse.
- Überprüfen Sie die Drehrichtung der Ventilatoren und Kompressoren. Die richtige Drehrichtung kann bei einem Ventilatorrad anhand eines Pfeils, beim Anlaufen eines Kompressors anhand des Wechsels von Hoch- und Niederdruck überprüft werden.

VORSICHT!

Die Drehrichtung wird werkseitig überprüft, das heißt, wenn ein Motor in die falsche Richtung läuft, laufen alle Motoren falsch herum. In diesem Fall müssen auf der Hauptklemmenleiste die Phasen vertauscht werden. Dennoch müssen unbedingt alle Motoren überprüft werden.

- Die Kühlschlangensektoren sind mit Abläufen versehen. Prüfen Sie, ob sie ordnungsgemäß angeschlossen sind, um einen effizienten Wasserabfluss zu gewährleisten.
- Setzen Sie die Luftfilter ein. Stellen Sie sicher, dass die Filter fest am Rahmen angebracht sind.

HINWEIS! *Bevor Sie die Anlage in Betrieb setzen, müssen die Schlauchfilter abgedeckt werden, um eine übermäßige Verschmutzung während der Erstinbetriebnahme (durch Staub und Fertigungsrückstände in der Anlage) zu vermeiden.*

- Stellen Sie die Differenzdruckschalter ein.

5.2 Überprüfung der Verdunstungskühler

1. Entfernen Sie alles lose Material vom Boden des Wassertanks.
2. Schließen Sie das untere Ventil und füllen Sie den Tank mit Wasser.
3. Überprüfen Sie alle Anschlüsse auf Dichtigkeit.
4. Überprüfen Sie alle Magnetventile auf ordnungsgemäße Funktion.

Abb 5.1 Prüfen der Drehrichtung

Die nachstehenden Punkte betreffen Kreislaufsysteme

5. Starten Sie die Pumpe und prüfen Sie die Drehrichtung, indem Sie mit einem Schraubenzieher leicht den Gummiring berühren. Von oben gesehen sollte sich der Motor im Uhrzeigersinn drehen. Wenn er sich in die falsche Richtung dreht, schalten Sie zwei der Phasen um.
6. Stellen Sie das Ablassventil auf den Kalkgehalt des Wassers ein.

HINWEIS! *Der Wasserstand ist besonders bei Zirkulationswasserkühlern wichtig. Sollte der Wasserstand dauerhaft zu niedrig sein, kann sich die Kühlleistung drastisch verringern.*

5.3 Starten des Gerätes

Nachdem alle obigen Überprüfungen abgeschlossen sind, kann die Anlage in Betrieb gesetzt werden und können folgende Punkte geprüft werden:

a) Messen Sie die Netzspannung und die aufgenommene Stromstärke an jedem Motor und vergleichen Sie die Werte mit den Angaben auf dem Typenschild des Motors.

HINWEIS! *Die Leistung der Motoren in unseren Anlagen wird mit einem vordefinierten Sicherheitskoeffizienten berechnet. Vergleichen Sie die theoretische Stromstärke mit der vom Motor der Anlage während des Betriebs aufgenommenen Stromstärke.*

b) Der externe statische Druck der Anlage muss den Auftragsspezifikationen entsprechen. Andernfalls kommt es zu Veränderungen im Luftstrom.

Die Durchflussmenge variiert je nach der Drehgeschwindigkeit des Ventilators, dem Druck gemäß dem Quadrat der Drehgeschwindigkeit und der aufgenommenen Leistung gemäß dem Kubik dieser Geschwindigkeit. Falls der Anlagendruck niedriger ist als die Schätzwerte, steigt die Durchflussmenge zusammen mit der aufgenommenen Leistung, wodurch die Gefahr einer Überlastung des Motors entsteht. Dies ist besonders bei vorwärts gekrümmten Ventilatoren wichtig. Bei rückwärts gekrümmten Ventilatoren folgt die Kurve der aufgenommenen Leistung exakt der Drehgeschwindigkeitskurve.

HINWEIS! *Die Einhaltung aller dieser Vorgaben ist Voraussetzung für die Garantie.*

6 Betrieb

6.1 Bedienfeld

Abb 6.1 Bedienfeld

Abb 6.2 Hauptnetzschalter

Position	Schalter/Anzeige	Funktion
	Hauptnetzschalter	Wenn sich der Hauptnetzschalter in der Position **0** befindet, wird die Anlage nicht über den Schalter mit Strom versorgt. Wenn sich der Hauptnetzschalter in der Position **1** befindet, kann die Anlage gestartet werden.
	Steuer- und Regelsystem (HMI)	Informationen zur Bedienung der HMI finden Sie in dem entsprechenden Begleitdokument.
1	Modus-Schalter	Befindet sich der Betriebswahlschalter in der Position **MAN**, läuft die Anlage durchgehend (bei voller Leistung). Der Start der Anlage erfolgt verzögert. Befindet sich der Betriebswahlschalter in der Position **AUTO**, wird die Anlage über einen internen, einstellbaren Schaltpunkt für die Feuchtigkeit oder über ein externes Eingangssignal geregelt. Befindet sich der Betriebswahlschalter in der Position **0**, ist die Anlage abgeschaltet, läuft jedoch noch bis zum Abkühlen nach.
2	Weiße LED (IN BETRIEB)	Leuchtet auf, wenn die Ventilatoren laufen.
3	Rote LED (ALARM)	Leuchtet, wenn ein Alarm ausgelöst wurde. Überprüfen Sie, welcher Alarm ausgelöst wurde.
4	Gelbe LED (WARTUNG)	Leuchtet, wenn ein Filter ausgewechselt werden muss oder wenn die Anlage die Anzahl der Betriebsstunden oder den Tag erreicht hat, bei der/dem eine Wartung fällig ist.

Tabelle 6.1 Bedienfeldfunktionen

6.2 Funktion

6.2.1 Modus-Schalter

Der Modus-Schalter auf dem Bedienfeld hat zwei Betriebspositionen:

- **AUTO** (automatischer Betrieb): Ventilatoren, Rotor und Regenerationserhitzer werden nur aktiviert, wenn die Feuchtigkeit den Schaltpunkt *übersteigt*. Wenn die Anlage im Steuerungssystem auf Prozessluft-Dauerbetrieb eingestellt ist, läuft der Prozessluftventilator weiter, auch wenn die Luftentfeuchtung gestoppt wurde.
- **MAN** (Betrieb mit maximaler Leistung): Ventilator, Rotor und Regenerationserhitzer arbeiten kontinuierlich mit voller Kapazität.

6.2.2 Start-/Stopp-Fernbedienung

Ist eine Start-/Stopp-Fernbedienung angeschlossen, muss der Betriebswahlschalter in die Position AUTO gesetzt werden, um die Anlage zu betreiben.

6.2.3 Externe Steuerung

Wird die Anlage über ein externes Eingangssignal gesteuert, werden die Ventilatoren und der Antriebsmotor unabhängig von der tatsächlichen Feuchtigkeit beim Schließen des Fernstartschalters gestartet. Der Regenerationslufterhitzer wird über das Eingangssignal gesteuert.

7 Wartung und Instandhaltung

7.1 Sicherheit

Abb 7.1 Gefahr durch elektrischen Strom

Abb 7.2 Gegen Wiedereinschalten sichern

Gefahr durch elektrischen Strom

ACHTUNG!

Alle Installations-, Einstell-, Wartungs- und Reparaturarbeiten dürfen nur von qualifiziertem Personal ausgeführt werden, das ausreichend über die Gefahren der Arbeit an Geräten mit Netzspannung und heißen Teilen informiert ist.

ACHTUNG!

Keine Verteilerkästen oder andere Gehäuse mit elektrischen Anschlüssen öffnen. Die Anlage ist an eine Hochspannung angeschlossen, was zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen kann.

ACHTUNG!

Bevor mit Wartungsarbeiten an der Anlage begonnen wird, müssen alle elektrischen Einrichtungen von der Stromversorgung getrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert werden.

ACHTUNG!

Eventuelle externe elektrische Komponenten, beispielsweise eine tragbare Lampe, müssen mit einem Erdschlussschalter verbunden werden.

Physische Gefahren

ACHTUNG!

Entfernen Sie die Handräder von Wasser- und Dampfzufuhrventilen oder sperren Sie isolierte Komponenten auf andere Weise, um ein versehentliches Öffnen zu verhindern. Alternativ können Sie an dem Ventil eine Notiz anbringen, dass es bewusst geschlossen wurde.

ACHTUNG!

Gefahr durch sich drehende Teile. Die Anlage enthält sich drehende Ventilatoren und andere bewegliche Teile.

Um Verletzungen zu vermeiden, müssen vor dem Betrieb der Anlage alle Türen geschlossen und alle abnehmbaren Wandelemente und Schutzgitter an Ort und Stelle fest angebracht sein. Öffnen Sie Türen oder Wandelemente erst, wenn alle Ventilatoren und sonstigen beweglichen Teile vollständig zum Stillstand gekommen sind und der Hauptschalter ausgeschaltet worden ist.

Ventilatoren und andere bewegliche Teile können automatisch und ohne Vorwarnung anlaufen.

ACHTUNG!

Reinigungsmittel, Kühlmittel, Öle und Fette sind gesundheitsgefährdende Substanzen und schädigen die Umwelt. Sie dürfen daher nicht in den Boden oder in das öffentliche Abwassersystem gelangen. Diese Substanzen müssen gemäß den geltenden lokalen und nationalen Vorschriften entsorgt werden.

HINWEIS! *Für Wartungsarbeiten im Innern der Anlage wird eine tragbare Lampe benötigt.*

Gefahren für Anlagenteile

VORSICHT!

Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten dürfen nur von qualifiziertem und entsprechend geschultem Personal durchgeführt werden. Wenn die Anlage unzureichend oder fehlerhaft gewartet wird, können Betriebsstörungen die Folge sein.

VORSICHT!

Wenn Arbeiten im Innern der Anlage durchgeführt werden müssen, schützen Sie die darunter liegenden Wandelemente.

7.2 Allgemein

Die Instandhaltung ist für die meisten Luftaufbereitungsanlagen gleich. In den folgenden Abschnitten werden die entsprechenden Grundregeln erläutert.

Die Länge der Wartungsintervalle hängt in erster Linie von den Betriebsbedingungen und dem Umfeld ab, in dem die Anlage installiert ist. Wenn die Prozessluft beispielsweise viel Staub enthält, sollte die vorbeugende Wartung in kürzeren Abständen durchgeführt werden. Dasselbe gilt auch, wenn die Anlage großer Belastung ausgesetzt ist.

Die Wartungsstufen für ein Standardwartungsprogramm sind unter *7.3, Wartungsoptionen* beschrieben.

Das Steuerungssystem ist mit einem Wartungsindikator ausgestattet. Er wird bei der Inbetriebnahme so programmiert, dass nach einer geschätzten Anzahl von Betriebsstunden oder an dem voreingestellten Datum für die nächste Wartung ein Wartungsalarm ausgegeben wird.

7.3 Wartungsoptionen

Zusätzlich zur ersten Inbetriebnahme der Anlage gibt es standardmäßig vier verschiedene Wartungsoptionen (A-D).

S. Erstinbetriebnahme.

A. Filterüberprüfung und ggf. Filterwechsel. Allgemeine Funktionsprüfung.

B. Zusätzlich zu A, Prüfung der Sicherheit sowie Leistungs-, Temperatur- und Feuchtigkeitsregulierungsmessungen.

C. Zusätzlich zu B, vorbeugender Austausch einiger Komponenten nach einem Betrieb von drei Jahren.

D. Zusätzlich zu C, vorbeugender Austausch einiger Komponenten nach einem Betrieb von sechs Jahren.

HINWEIS! *Kontaktieren Sie immer Munters bei Wartungs- oder Reparaturarbeiten. Wenn die Anlage unzureichend oder fehlerhaft gewartet wird, können Betriebsstörungen die Folge sein.*

HINWEIS! *Die Erstinbetriebnahmeprüfung „S“ durch Munters ist für die uneingeschränkte Gewährleistung zwingend erforderlich.*

Munters-Servicetechniker verfügen über eine spezielle Ausrüstung an Werkzeugen, Test- und Messgeräten. Des weiteren haben sie schnellen Zugriff auf Ersatzteile für die Inspektionen aller Munters-Produkte. Alle Testgeräte, die unsere Mitarbeiter einsetzen, um einen ausgewogenen Betrieb Ihrer Anlage sicherzustellen, werden fristgemäß nach Herstellerangaben kalibriert.

Die **Serviceabteilung von Munters** kann Ihnen gerne auch einen Inspektionsplan erstellen, der auf Ihre Bedingungen und Bedürfnisse angepasst ist. Die Kontaktadressen finden Sie auf der letzten Seite dieses Handbuchs.

7.4 Erweiterte Gewährleistung

Munters bietet eine erweiterte Gewährleistung zu den Standardbedingungen an, sofern sich der Kunde für einen Inspektionsvertrag mit Munters entscheidet. Nähere Informationen hierzu erhalten Sie auf Anfrage bei unserer Serviceabteilung.

7.5 Wartungsplan

Wartungsarbeiten	Wartungsstufe	Start	A	B	A	B	A	C
	Betriebszeit in Stunden	0	4000	8000	12000	16000	20000	24000
	Kalenderzeit in Monaten	0	6	12	18	24	30	36
Filterinspektion, ggf. Austausch des Filters, Funktionsprüfungen		X	X	X	X	X	X	X
Vorbeugende Wartung, inkl. Sicherheitsprüfung		X		X		X		X
Leistungsmessung, Rotorinspektion		X		X		X		X
Austausch des HTCO-Thermostats								X
Überprüfung und Dichtigkeitsprüfung der Systemboxen und Türen, ggf. Justage der Scharniere		X						X
Überprüfung der Heiz-/Kühlschlangen								X
Austausch des Antriebsriemens und Riemenverbinders								X
Austausch des Rotorantriebsmotors								
Inspektion der Ventilatoren (Lüfter, Motoren, Lager)								
Überprüfung der elektrischen Systeme sowie der Steuerungssysteme, Funktionsprüfung		X		X		X		X
Kalibrierung der Feuchtigkeitsregelungseinrichtungen, Sensoren und Ventile		X		X		X		X
Kalibrierung der Temperaturregelungsausstattung und Sensoren		X		X		X		X
Austausch der Rotordichtungen nach Bedarf								
Spezifische Maßnahmen zur Wartung des Gasbrenners		X		X		X		X

Tabelle 7.1 Wartungsplan (0 bis 24.000 Stunden)

HINWEIS! *Die Wartung sollte nach den angegebenen Betriebsstunden oder zum geplanten Termin erfolgen, je nachdem, welcher Zeitpunkt früher erreicht ist.*

HINWEIS! *Der Sorptionsrotor wird nicht vorbeugend ausgetauscht, sondern die Leistungsüberwachung zeigt, wenn ein Austausch erforderlich ist.*

Wartungsarbeiten	Wartungsstufe	A	B	A	B	A	D
	Betriebszeit in Stunden	28000	32000	36000	40000	44000	48000
	Kalenderzeit in Monaten	42	48	54	60	66	72
Filterinspektion, ggf. Austausch des Filters, Funktionsprüfungen		X	X	X	X	X	X
Vorbeugende Wartung, inkl. Sicherheitsprüfung			X		X		X
Leistungsmessung, Rotorinspektion			X		X		X
Austausch des HTCO-Thermostats							X
Überprüfung und Dichtigkeitsprüfung der Systemboxen und Türen, ggf. Justage der Scharniere							X
Überprüfung der Heiz-/Kühlschlangen							X
Austausch des Antriebsriemens und Riemenverbinders							X
Austausch des Rotorantriebsmotors							X
Inspektion der Ventilatoren (Lüfter, Motoren, Lager)							X
Überprüfung der elektrischen Systeme sowie der Steuerungssysteme, Funktionsprüfung			X		X		X
Kalibrierung der Feuchtigkeitsregelungseinrichtungen, Sensoren und Ventile			X		X		X
Kalibrierung der Temperaturregelungsausstattung und Sensoren			X		X		X
Austausch der Rotordichtungen nach Bedarf							X
Spezifische Maßnahmen zur Wartung des Gasbrenners			X		X		X

Tabelle 7.2 Wartungsplan (28.000 bis 48.000 Stunden)

HINWEIS! *Der Wartungsplan beginnt nach Wartungsoption D von vorn.*

8 Begleitdokumente

In den folgenden Begleitdokumenten sind jeweils relevante Zusatzinformationen enthalten:

- Datenblatt mit Produktspezifikationen
- Steuerungssystem
- DX-Kühlung
- Installation
- Gasbeheizte Regeneration
- Dampferhitzung
- Befeuchtung

AUSTRIA
Munters GmbH
AirTreatment
Zweigniederlassung Wien
Eduard-Kittenberger-Gasse 56, Obj. 6
A-1235 Wien
Austria
Tel: +43 1 616 4298-92 51
Fax: +43 1 616 4298-92 98
E-mail:luftentfeuchtung@munters.at
Web: www.munters.at

FINLAND
Munters Finland Oy
Kuivaajamyynti
Hakamäenkuja 3
FI-01510 VANTAA
Finland
Tel: +358 207 768 230
E-mail: laitemyynti@munters.fi
Web: www.munters.fi

NETHERLANDS
Munters Vochtbeheersing
Energieweg 69
NL-2404 HE Alphen a/d Rijn
Alphen a/d Rijn
Netherlands
Tel: +31 172 43 32 31
Fax: +31 172 44 29 60
E-mail: vochtbeheersing@munters.nl
Web: http://www.munters.nl

SWITZERLAND
Munters GmbH
AirTreatment
Zweigniederlassung Effretikon
Im Langhag 11
CH-8307 Effretikon
Switzerland
Tel: +41 52 343 88 86
Fax: +41 52 343 88 87
E-mail: info.dh@munters.ch
Web: http://www.munters.ch

BELGIUM
Munters Belgium S.A.
Air Treatment
Rue du Progrès, 5 4821
Dison
Belgium
Tel: +3287306911
Fax: +3287314476
E-mail: info@muntersbelgium.be
Web: http://www.muntersbelgium.be

FRANCE
Munters France SAS
Air Treatment
106, Boulevard Héloise
F-95815 Argenteuil Cedex
France
Tel: +33 1 34 11 57 57
Fax: +33 1 34 11 57 58
E-mail: dh@munters.fr
Web: http://www.munters.fr

POLAND
Munters Sp. z o.o.
Oddzial w Polsce
Air Treatment
ul. Swietojanska 55/3A
81-391 Gdynia
Poland
Tel.: + 48 58 305 35 17
Fax : +48 58 621 12 68
E-mail: dh@munters.pl
Web: http://www.munters.com.pl

UNITED KINGDOM
Munters Ltd
Air Treatment
Pathfinder Place 10 Ramsay Court
Hinchingbrooke Business Park
Huntingdon PE29 6FY
Cambs
United Kingdom
Tel: +44 1480 432 243
Fax: +44 1480 413 147
info@munters.co.uk
http://www.munters.co.uk

CZECH REPUBLIC
MUNTERS CZ, organizacní složka
Air Treatment
Slevacská 2368/68
CZ-615 00 BRNO
Czech Republic
Tel: +420 544 211 434
Fax: +420 544 211 436
E-mail: info@munters-odvlhcovani.cz
Web: http://www.munters-odvlhcovani.cz

GERMANY
Munters GmbH
AirTreatment - Zentrale
Zentrale
Hans-Duncker-Str. 8
D-21035 Hamburg
Germany
Tel: +49 (0) 40 879 690 - 0
Fax: +49 (0) 40 879 690 - 131
E-mail: mgd@munters.de
Web: http://www.munters.de

SPAIN
Munters Spain SA
Air Treatment
Europa Epresarial. Edificio Londres.
C/ Playa de Liencres 2. Edificio Londres
28230 Las Matas. Madrid
Madrid
Tel: +34 91 640 09 02
Fax: +34 91 640 11 32
E-mail: marketing@munters.es
Web: http://www.munters.es

DENMARK
Munters A/S
Air Treatment
Ryttermarken 4
DK-3520 Farum
Denmark
Tel: +45 44 95 33 55
Fax: +45 44 95 39 55
E-mail: info@munters.dk
Web: http://www.munters.dk

ITALY
Munters Italy S.p.A
Air Treatment
Strada Piani 2
I-18027 Chiusavecchia
IM
Italy
Tel: +39 0183 521377
Fax: +39 0183 521333
E-mail: marketing@munters.it
Web: http://www.munters.it

SWEDEN
Munters Europe AB
Air Treatment
P O Box 1150
S-164 26 Stockholm, Kista
Visiting address: Isafjordsgatan 1, Kista
Entré
Sweden
Tel: +46 8 626 63 00
Fax: +46 8 754 85 94
E-mail: avfuktning@munters.se
Web: http://www.munters.se

AUSTRALIA
Tel:+61 288431588
dh.info@munters.com.au

INDIA
Tel:+91 20 668 18 900
info@munters.in

SINGAPORE
Tel:+65 6744 6828
singapore@muntersasia.com

USA
Tel: +1-800-843-5360
dhinfo@munters.com

BRAZIL
Tel: +55 11 5054 0150
Web: http://www.munters.com.br

JAPAN
Tel:+81 3 5970 0021
E-mail: mkk@munters.jp

SOUTH AFRICA
Tel:+27 11 997 2000
info@munters.co.za

CANADA
Tel: +1-800-843-5360
dhinfo@munters.com

KOREA
Tel:+82 2 761 8701
munters@munters.kr

TURKEY
Tel:+90 216 548 14 44
info@muntersform.com

CHINA
Tel: +86 10 804 18000
E-mail: marketing@munters.cn

MEXICO
Tel:+52 722 270 40 29
munters@munters.com.mx

UAE (Dubai)
Tel:+971 4 881 3026
middle.east@munters.com

www.munters.com

Munters